

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of:

YONG-JIN PARK

Serial No.: *to be assigned* Examiner: *to be assigned*

Filed: 30 January 2004 Art Unit: *to be assigned*

For: APPARATUS AND METHOD FOR TESTING AN xDSL TRANSCEIVER  
UNIT-CENTRAL OFFICE

**CLAIM OF PRIORITY  
UNDER 35 U.S.C. §119**

**Mail Stop: Patent Application**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application, Korean Priority No. 2003-7286 (filed in the Republic of Korea on 5 February 2003) filed in the U.S. Patent and Trademark Office on 30 January 2004, is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Robert E. Bushnell  
Reg. No.: 27,774  
Attorney for the Applicant

Suite 300, 1522 "K" Street, N.W.  
Washington, D.C. 20005  
(202) 408-9040

Folio: P56951  
Date: 30 January 2004  
I.D.: REB/sb



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0007286

Application Number

출원년월일 : 2003년 02월 05일

Date of Application FEB 05, 2003

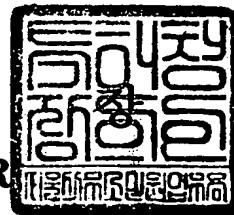
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 03 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.02.05
【발명의 명칭】	디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험장치 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	xDSL Transceiver Unit-Central office Performance, Characteristics and Compatibility Tester and Method thereof
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	박상수
【대리인코드】	9-1998-000642-5
【포괄위임등록번호】	2000-054081-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박용진
【성명의 영문표기】	PARK,YONG JIN
【주민등록번호】	730104-1119820
【우편번호】	138-180
【주소】	서울특별시 송파구 삼전동 12-10번지
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 박상수 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20       면                  29,000    원
【가산출원료】	16       면                  16,000    원
【우선권주장료】	0       건                  0    원
【심사청구료】	10       항                  429,000    원
【합계】	474,000    원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 디지털 가입자 라인 시스템의 송수신 유니트에 다중화기를 연결시켜 다수의 출력 포트를 자동적으로 전환하면서 송수신 유니트의 성능을 측정할 수 있도록 하는 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

또한, 본 발명에 따르면, 링크 설정 제어 신호에 따라 모뎀의 입력 포트중에서 하나의 포트를 선택하여 가입자측 송수신 유니트와 링크를 설정하는 다중화부; 시험 환경 설정 제어 신호에 따라 지정된 회선의 형태와 설정된 잡음에 따른 회선 상태를 제공하는 회선 모의부; 및 상기 다중화부에 시험을 원하는 링크번호가 포함된 링크 설정 제어 신호를 전송하고, 상기 회선 모의부에 회선 형태를 지정하고 잡음을 설정한 후에 시험 환경 설정 제어 신호를 전송하며, 상기 전화국사측 송수신 유니트에 시험을 원하는 링크번호가 포함되고 링크의 통신 파라미터값이 지정된 링크 설정 제어 신호를 전송하여 시험을 원하는 포트를 활성화하도록 한 후에, 상기 전화국사측 송수신 유니트로부터 링크 상태를 보고받아 저장하는 시험부를 포함하여 이루어진 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치가 제공된다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

ATU-R, ATU-C, xDSL, DSLAM, 시험장치, 회선 형태, 잡음

**【명세서】****【발명의 명칭】**

디지털가입자라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치 및 그 방법{xDSL Transceiver Unit-Central office Performance, Characteristics and Compatibility Test and Method thereof}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래 기술에 따른 디지털가입자라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치의 구성도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 디지털가입자라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 시스템의 구성도.

도 3은 도 2의 시험부의 세부 블럭 구성도.

도 4와 도 5는 본 발명에 이용되는 화면의 예시도.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 디지털가입자라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 방법의 흐름도.

**<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>**

200 : ATU-R

210 : ATU-C

220 : 회선모의부

230 : 다중화부

240 : 네트워크 인터페이스 유니트 250 : 시스템 제어 유니트

260 : 시험부

310 : 송수신부

320 : 입력부

330 : 제어부

340 : 메모리

350 : 표시부

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<13> 본 발명은 디지털 가입자 라인(xDSL : Digital Subscriber Line) 시스템의 전화국 사측 송수신 유니트 시험 장치 및 그 방법에 관한 것으로서, 특히 디지털 가입자 라인 시스템의 송수신 유니트에 다중화기를 연결시켜 다수의 출력 포트를 자동적으로 전환하면서 송수신 유니트의 성능을 측정할 수 있도록 하는 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

<14> xDSL은 "디지털 가입자 회선"으로 불리며 기존 가입자 선로를 이용해 완전 광 케이블화 이전의 초고속 가입자망을 디지털 고속화 시킨 기술이다. 이는 기간 망으로는 광대역 망을 사용하고 통신망 중 가장 큰 투자 비중을 차지하는 가입자망은 기존의 동축 선로를 이용하는 방식이다.

<15> 각 전화국과 가입자는 각종 데이터를 송·수신할 수 있는 DSL 모뎀이 필요하고 이 모뎀을 이용한 전송기술이 xDSL의 핵심이다.

<16> DSL 기술은 1980년대 초 ISDN 서비스의 등장과 함께 기존 동축선로를 이용하여 일반 가입자에게 고속 데이터 전송 서비스를 제공하기 위한 수단으로 개발되었으며, 용어는 지난 1988년 미국의 벨(Bell) 연구소에서 DSL 기술을 개발했을 당시 부여한 것으로 실제로는 회선기술이라기 보다 기존 가입자망을 활용, 초고속 서비스를 제공하는 모뎀기술로 정의하는 것이 옳다고 판단되며, ISDN 서비스는 ISDN BRA(2개의 64Kbps B채널과 1개의 16Kbps D채널)를 이용한 데이터 전송 서비스로 동축선로에서 음성 대역(4khz)을 넘어서는 디지털 데이터 전송기술의 시초로 볼 수 있다.

<17> DSL 기술을 이용하면 광케이블 등 별도의 네트워크를 구축하지 않고도 일반 전화선으로 고속의 데이터를 전송할 수 있는 장점이 있다. 각 국별로 차이는 있지만 21세기 초는 되어야 광케이블 망이 완비될 전망이고 보면 DSL이야말로 증가 추세에 있는 광대역 통신요구를 해결해줄 수 있는 최상의 방법인 셈이다.

<18> DSL은 당초 주문형 비디오(VOD)용으로 개발되었으나 전망이 밝지 않아 사라졌다가 1990년대 들어 인터넷의 확산과 함께 다시 조명을 받게 되었다. 아울러 대칭성, 속도 등에 따라 다양한 기술들을 파생시켰다.

<19> xDSL 기술은 데이터 전송속도에 따라 ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line), HDSL(High-rate DSL), SDSL(Symmetric DSL), VDSL(Very high-speed DSL), RADSL(Rate-Adaptive DSL) 등으로 나뉘나 xDSL 중 현재 서비스가 제공되고 있는 것은 단연 비대칭 디지털 가입자회선(ADSL)으로 상향 전송보다 하향 전송에 더 많은 대역폭을 요구하는 인터넷 접속과 같은 곳에 적합하다.

<20> 이에 뒤이어 경제성을 추구하기 위해 스플리터가 없는 ADSL인 UADSL(Universal ADSL)이 개발되었다. 가장 미래 지향적인 xDSL 기술인 VDSL은 0.3~1.5Km의 전송거리에

있는 가입자를 대상으로 하향 13~52Mbps, 상향 1.5~2.3Mbps의 디지털 신호를 기존 가입자 선로 한쌍을 이용해 전송한다.

<21>    변조방식에 따라서는 5가지 기술이 있다. xDSL 변조방식으로는 CAP(Carrierless Amplitude Phase Modulation)방식, DMT(Discrete Multitone)방식, 2B1Q(2Bit 1Quaternary)방식, DWMT(Discrete Wavelet Multitone)방식, QAM(Quadrature Amplitude Modulation)방식 등이 있다. 이 가운데 DMT방식이 전송특성의 우수성으로 표준방식으로 많이 채용되고 있다.

<22>    ADSL기술을 이용한 가입자망 구축시 가장 큰 이점으로는 경제성을 들 수 있다. 이미 설치돼 있는 전화선을 이용함으로써 망 구축을 위한 별도의 선로 포설 등의 투자나 시간을 들일 필요가 없다. 따라서 저가로 광대역 서비스가 가능하게 되고 이른 시일 내에 새로운 서비스 창출이 가능하다.

<23>    일반적으로 ADSL망 구축의 기본적인 모델은 가입자 단말부와, 디지털 가입자 회선 접속 다중화기(DSLAM : Digital Subscriber Line Access Multiplexer)와, 네트워크 액세스 서버(NAS : Network Access Server) 등의 네트워크 요소 장치가 필요하다.

<24>    즉, ADSL망은 기본적으로 가입자측 ADSL 인터페이스인 ATU-R(ADSL Terminal Unit-Remote)과, 전화국사측 ADSL 인터페이스인 ATU-C(ADSL Terminal Unit-Center)를 포함하며 ATU-R과 ATU-C는 각각 가입자측 스플리터와 전화국사측 스플리터를 통해 기존의 POTS(Plain Old Telephone Service)용으로 사용되던 트위스트 페어 케이블에 접속된다.

<25>    그리고, 가입자단말부는 가입자측 스플리터, ATU-R, 가입자 컴퓨터 및 전화기를 구비하여 구성되며, 가입자측 스플리터는 트위스트 페어 케이블을 통해 전송된 신호를

ADSL 신호와 POTS용 전화신호로 분리하여, ADSL 신호는 ATU-R로 전송하고, POTS용 전화신호는 전화기로 전송한다.

<26> 이때, ADSL 신호는 ATU-R을 통해 디지털 데이터로 복조되어 가입자 컴퓨터에서 처리되고, 가입자 컴퓨터의 디지털 데이터는 ATU-R을 통해 변조되어 디지털 가입자 회선 접속다중화기(DSLAM : DSL Access Multiplexer)(이하, 'DSLAM'이라 칭한다.)로 전송된다

<27> DSLAM은 가입자단말부와 NAS(Network Access Server)(이하, 'NAS'라 칭한다) 사이에서 수십 내지 수백 가입자의 트래픽 집선 및 중계를 수행하기 위한 것으로서, 이는 전화국사측 스플리터, ATU-C 및 지역기간망(예컨대, ATM망)과 통신접속하기 위한 네트워크 인터페이스를 구비하여 구성된다.

<28> 그리고, 전화국사측 스플리터는 트위스트 페어 케이블을 통해 전송되는 신호를 ADSL 신호와 POTS용 전화신호로 분리하게 되는 바, POTS용 전화신호는 전화망(예컨대, PSTN망)으로 전송되고, ADSL 신호는 전화국사측 ADSL 인터페이스로서 그 가입자수에 대응되게 구비되는 ATU-C와 네트워크 인터페이스를 통해 지역기간망으로 전송된다.

<29> NAS는 가입자의 접속, 인증 및 데이터 송수신에 따른 트래픽 처리를 수행함과 더불어 DSLAM을 인터넷에 연결시키기 위한 것으로서, 이는 지역기간망과 라우터 사이에 통신 접속된다. 또한, NAS에는 해당 지역에 설치된 다수의 DSLAM이 접속된다.

<30> 한편, 통신안전성 확보를 위해 DSLAM 기기의 이상유무를 시험할 필요성이 있으며, 또한 양질의 서비스를 제공하기 위하여 전송 속도나 성능 등을 측정할 필요가 있다.

<31> 그리고, 이러한 DSLAM 기기의 이상유무의 시험이나 전송속도 또는 성능 등의 측정은 종래 기술에 따르면, 도 1에 알 수 있는 바와 같이 시험자가 포트별로 단순 동작을 반복하여 실시하여야 했다.

<32> 즉, 먼저 시험자는 ATU-C(10)와 CPE(30)사이에 회선 모의 장치(20)를 설치하고(이 때, 여러 포트중에서 측정할 포트를 사용자가 임의로 선택하여 수동으로 연결시킨다), ATU-C(10)와 회선 모의 장치(20) 그리고 CPE(30)에 시험 장치(40)를 연결시킨다.

<33> 이후에, 시험자는 시험 장치(40)를 조작하여 회선 모의 장치(20)의 회선 상태를 변화시키고, 각각의 회선 상태에 따른 측정 데이터를 얻기 위하여 ATU-C(10)나 CPE(30)를 제어하여 시험신호를 발생시킨다. 그리고, 발생된 시험신호에 따른 측정 데이터를 ATU-C(10)나 CPE(30)로부터 전송받는다.

<34> 이때, 시험자는 하나의 포트에 대한 시험이 종료되면 수동으로 다음 포트로 배선을 전환하여 위에서 설명한 바와 동일한 방법으로 시험을 실시한다.

<35> 그러나, 위에서 설명한 종래 기술은 하나의 포트에 대한 시험을 종료하고 다음 포트에 대한 시험을 수행하기 위해서는 시험자가 수동으로 배선을 전환하여야 하기 때문에 시험해야 할 가입자 포트와 모의 회선수가 많은 경우에 이 과정은 상당한 시간을 요구하게 되는 문제점이 있었다.

<36> 또한, 이러한 DSLAM 기기의 이상유무나 전송속도, 성능 등의 시험은 측정해야 할 DSLAM 기기가 많은 경우에 그 시간이 그 수에 비례하여 증가하게 되는 문제점이 있었다.

<37> 또한, 이러한 DSLAM 기기의 이상 유무나 전송속도, 성능 등의 시험이 수동으로 이루어지므로 시험기간을 단축시시키 위해서 야간에 시험을 수행하기 힘들다는 문제점이 있었다.

<38> 또한, 이러한 DSLAM 기기의 이상유무나 전송속도, 성능 등의 시험시에 시험자의 주관이 작용하여 자료의 통계화가 어렵다는 문제점이 있었다.

<39> 또한, 이러한 DSLAM 기기의 시험장치가 장비 개발자에 의해 자신이 개발한 장비를 시험하기 위해서 제공되기 때문에 다른 개발자에 의해서 개발된 장비에 적용하기 어렵다는 문제점이 있었다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<40> 따라서, 본 발명은 위에서 설명한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트에 다중화기를 연결시켜 다수의 출력 포트를 자동적으로 전환하면서 전송속도나 성능등을 측정할 수 있도록 하는 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치 및 그 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

<41> 또한, 본 발명은 시험대상 유니트와 시험 장치 사이의 규격화된 제어 명령을 정의하여 시험 대상이 되는 송수신 유니트 세부설계를 고려하지 않고도 송수신 유니트에 대한 시험이 가능하도록 범용성을 가진 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치 및 그 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

<42> 또한, 본 발명은 반복 측정에 의한 성능 통계 자료를 수집할 수 있도록 하는 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치 및 그 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<43> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 전화국사측 송수신 유니트에 구비된 모뎀의 모든 포트를 입력단으로 하고 있으며, 링크 설정 제어 신호에 따라 상기 모뎀의 입력 포트중에서 하나의 포트를 선택하여 가입자측 송수신 유니트와 링크를 설정하는 다중화부; 시험 환경 설정 제어 신호에 따라 지정된 회선의 형태와 설정된 잡음에 따른 회선 상태를 제공하는 회선 모의부; 및 사용자로부터 시험 환경을 설정받아 저장하며, 설정된 시험 환경에 따라 상기 다중화부에 시험을 원하는 링크번호가 포함된 링크 설정 제어 신호를 전송하고, 상기 회선 모의부에 회선 형태를 지정하고 잡음을 설정한 후에 시험 환경 설정 제어 신호를 전송하며, 상기 전화국사측 송수신 유니트에 시험을 원하는 링크번호가 포함되고 링크의 통신 파라미터값이 지정된 링크 설정 제어 신호를 전송하여 시험을 원하는 포트를 활성화하도록 한 후에, 상기 전화국사측 송수신 유니트로부터 링크 상태를 보고받아 저장하는 시험부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<44> 또한, 본 발명은, 시험부가 회선 모의부, 다중화부 그리고 전화국사측 송수신 유니트를 초기화하는 제 1 단계; 상기 시험부는 링크의 통신 파라미터 값이 소정값으로 지정된 링크 설정 제어 신호를 상기 전화국사측 송수신 유니트로 전송하여 상기 전화국사측 송수신 유니트에 지정된 소정값에 따라 링크를 설정하도록 하는 제 2 단계; 상기 시험부는 상기 회선 모의부로 회선형태 정보와 잡음 환경 정보가 포함된 시험 환경 설정 명령

을 전송하여 회선 형태와 잡음 환경을 설정하도록 하는 제 3 단계; 상기 시험부는 상기 전화국사측 송수신 유니트의 다수의 모뎀 포트중에서 링크를 설정해야할 포트를 선택하여 상기 다중화부를 제어하여 링크를 설정하도록 하는 제 4 단계; 및 상기 시험부는 상기 전화국사측 송수신 유니트로 포트 활성화 명령을 전송하여 시험을 원하는 포트를 활성화하도록 하고, 상기 전화국사측 송수신 유니트로부터 링크 상태를 전송받아 저장하는 제 5 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

<45> 이제, 도 2 이하의 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예를 살펴보면 다음과 같다.

<46> 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 시스템의 구성도이다.

<47> 도면을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 시스템은, 가입자측에 구비되어 가입자 단말과 연결되는 가입자측 송수신 유니트(Asymmetric digital subscriber line Transceiver Unit-Remote, 이하 ATU-R이라 약함)(200), 전화국사측에 구비되는 전화국사측 송수신 유니트(Asymmetric digital subscriber line Transceiver Unit-Central office, 이하 ATU-C라고 약함)(210), 전화국사측 송수신 유니트(210)에 연결되어 있으며 전화국사측 모뎀(210)의 다수의 포트중에서 하나의 포트를 선택하여 가입자측 송수신 유니트(200)와 접속을 설정하는 다중화부(230), 다중화부(230)와 가입자측 송수신 유니트(200) 사이에 위치하여 여러가지 회선 상태를 제공하는 회선 모의부(220), 가입자측 송수신 유니트(200)와, 전화국사측 송수신 유니트(210)와, 회선 모의부(220) 그리고 다중화부(230)를 제어하여 전화

국사측 송수신 유니트(210)에 대한 성능에 대한 시험을 실시하고 그에 따른 측정 데이터를 수집하는 시험부(260), 전화국사측 송수신 유니트(210)가 외부와 통신이 가능하도록 인터페이스 기능을 제공하는 네트워크 인터페이스 유니트(250), 시스템 제어 유니트(250)를 포함하여 이루어진다.

<48> ATU-R(200)은 가입자 단말(미도시됨)과 연결하기 위한 PC 접속 포트 혹은 PCI BUS, USB BUS 연결부(202), ATU-R(200)의 전 기능을 제어하는 제어부(204), ATU-C(210)와 송수신하는 데이터를 변복조하기 위한 모뎀(206)으로 구성된다.

<49> PC 접속 포트(202)와 가입자 PC(미도시됨)는 데스크톱 네트워크인 ATM25나 이더넷(Ethernet), USB BUS, PCI BUS과 같은 방식으로 데이터를 전송하도록 구성된다.

<50> ATU-C(210)는 ATU-R(200)과 송수신하는 데이터를 변복조하기 위한 모뎀(212), ATU-C(210)의 전 기능을 제어하기 위한 제어부(214), 및 네트워크 인터페이스 유니트(240)와 사용자 트래픽을 교환하기 위한 트래픽 인터페이스부(218), 그리고 시스템 제어부와 프로세서간 통신(Inter Processor Communication, 이하 IPC라고 약함)방식으로 제어 및 관리 데이터를 송수신하기 위한 IPC 인터페이스부(216)로 구성된다.

<51> ATU-C(210)내의 모뎀(212)과 ATU-R(200)내의 모뎀(206)간에는 ADSL방식으로 통신하도록 링크(Link)가 형성된다. 그리고, ATU-C(210)내에 구비되는 모뎀(212)의 수에 따라 수용할 수 있는 ATU-R(200)의 수가 결정된다. 예를 들어 ATU-C(210)내에 최대 48개의 모뎀(212)이 구비되면, 하나의 ATU-C(210)는 최대 48의 ATU-R(200)과 연결될 수 있다.

<52> 네트워크 인터페이스 유니트(240)는 ATU-C(210)와 사용자 트래픽(User Payload) 데이터를 송수신하기 위한 시스템 내부 트래픽 인터페이스부(248), 인터페이스 유니트의

전기능을 제어하기 위한 제어부(242), 제어 및 관리 데이터를 송수신하기 위한 IPC 인터페이스부(246), 외부 네트워크와 데이터를 송수신을 하기 위한 네트워크 송수신부(244)로 구성된다.

<53> 시스템 제어 유니트(250)는 시스템에 실장된 모든 ATU-C(210) 및 네트워크 인터페이스 유니트(240) 등의 유니트와 IPC방식으로 제어 및 관리 데이터를 송수신하기 위한 IPC 인터페이스부(256), 시스템 제어 유니트 및 시스템의 전기능을 제어하기 위한 제어부(252), 관리자에 의한 관리를 가능하게 하는 크래프트맨(Craft-man) 인터페이스(254)로 구성된다.

<54> 상기 크래프트맨 인터페이스(254)는 RS-232C 규약을 따르고 PC(Personal Computer) 등에서 운용되는 터미널 에뮬레이터(terminal emulator)를 통하여 접속할 수 있다.

<55> 회선 모의부(220)는 시험부(260)의 제어에 따라 회선의 시험 상태를 설정하게 되는데, 이때 회선의 시험 상태는 회선 형태, 잡음에 의해 결정될 수 있도록 한다.

<56> 여기에서 회선 형태는 ADSL 규격에 명시된 표준 루프(loop)외에도, ATU-C(210)가 회선 길이에 따라 어떤 성능을 보이는지 알기 위한 단순 가변길이 회선이 제공된다.

<57> 회선은 일단 굵기에 따라 나누어지는데 회선 굵기를 나타내는 단위로 AWG라는 단위가 사용된다. AWG(American Wire Gauge)는 전선의 굵기(직경)를 나타내는 번호 체계로서 전선의 크기에 반비례한다.

<58> 즉, 크기가 작을수록 번호가 높아지며, 직경 11.68mm를 AWG#0으로 하고 0.1270mm를 AWG#36으로 하여, 이 사이를 39단계로 나눈 번호 체계이다. 전화망에서 사용되는 전선은

주로 AWG#24, 26 등이며, 26AWG 보다 24AWG가 더 굵은 케이블이며, 24AWG의 전송 특성이 더 좋다.

<59> 일반적으로 단순히 구성된 회선은 위 2개 중 1개의 굵기를 가지고 있으며, 500m, 2Km, 4.5Km 등으로 길이를 이용하여 여러가지 유형의 회선 구성이 가능하다.

<60> 이런 회선은 루프 도달(loop reach) 시험에 사용되어 ATU-C(210)가 최대 몇 킬로미터 길이의 회선에서도 링크를 설정할 수 있는지를 시험하며, 길이가 길어지면 링크를 설정하기가 어렵다.

<61> 다른 회선 구성은 ADSL 포럼(forum)에서 지정한 회선 형태가 있으며, 이들은 ANSI (American National Standards Institute), ITU-T(International Telecommunications Union - Telecommunication Standardization Sector) 등에서 정의한 것들로 여러 가지이고, 한 회선이 24, 26 AWG가 여러 마디 연결되어 있으며, 브릿지 탭(bridge tap)을 가지고 있을 수 있다. 이러한 ADSL 포럼에서 지정된 표준 회선들은 ANSI, CSA(Canadian Standards Association), MID-CSA loop 등이라고 구별되어 사용된다.

<62> 한편, 잡음은 통상적인 백색 잡음(white noise)과 선로 상호간의 누화 잡음이 있으며, 위에서 설명한 표준 회선에는 그에 맞는 잡음이 정의되어 있다. 잡음은 통신 품질에 중요한 영향을 미친다.

<63> 누화 잡음은 NEXT(Near End X-talk), FEXT(Far End X-talk)등으로 구성되며, 이러한 누화 잡음은 전화선(tip, ring의 2개 1쌍)이 전화국에서 나와 가정으로 갈때 한선씩 가는 것이 아니라 한다발로 둑여서 가는중에 각 쌍 사이에 발생하는 혼신을 모델링한 것이다.

<64> 여기에서 혼신을 발생 시키는 다른 신호들로는 xDSL 자신(한 묶음 안에 같이 가는 다른 집에서 ADSL을 사용하는 경우), ISDN, SHDSL, SDSL 등 여러가지가 있다.

<65> 본 발명과 관련된 시험에서는 위에서 설명한 표준회선에서 그에 따라 정의되는 표준 잡음을 사용한다. 그리고, 회선 모의부(220)는 Spirent사의 DLS 400 Series가 사용된다.

<66> 다중화기(230)는 전화국사측 송수신 유니트(210)에 구비된 모뎀(212)의 모든 포트를 입력단으로 하고 있으며 시험부(260)의 제어에 따라 모뎀(212)의 입력 포트중에서 하나의 포트를 선택하여 가입자측 송수신 유니트(200)와 링크(link)가 설정되도록 한다.

<67> 시험부(260)는 다중화부(230)에 링크 설정 명령을 내려 시험을 원하는 링크가 설정되도록 하고, ATU-C(210)에 링크 설정 명령을 내려 시험을 원하는 포트를 활성화하도록 한다.

<68> 그리고, 시험부(260)는 ATU-C(210)로부터 현재 링크의 상태를 보고받는다.

<69> 이제, 도 2를 참조하여 본 발명의 바람직한 일실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

<70> 먼저, 시험부(260)는 ATU-C(210), 회선 모의부(220), 다중화부(230)를 초기화한다. 그리고, 시험부(260)는 회선 모의부(220)로 회선 형태를 설정하고, 잡음 환경을 설정하도록 ANSI#, CSA#, MID-CSA#등의 표준 회선 번호가 포함된 시험 환경 설정 명령을 전송한다.

<71> 그러면, 회선 모의부(220)는 시험부(260)로부터 전송받은 표준회선 번호에 따라 시험 환경을 설정하며 잡음 환경은 표준 회선에 따라 지정되어 있는 표준 잡음에 의한다.

<72> 한편, 시험부(260)는 표준 회선 번호를 전송하지 않고 가변 회선 환경을 설정하도록 굵기와 길이 정보를 회선 모의부(220)로 전송할 수 있으며, 이때에는 잡음 환경 설정을 위한 잡음량을 회선 모의부(220)로 알려주어야 한다.

<73> 또한, 시험부(260)는 다중화부(230)에 링크 설정 명령을 전송하여 시험을 원하는 링크를 설정하도록 하는데, 이때 링크 설정 명령에는 다수측 텁(tip)/링(ring)중에서 단수측에 연결되기를 원하는 루프 번호를 포함하고 있다.

<74> 시험부(260)가 다중화부(230)로 전송하는 링크 설정 명령은 일예로 "SET loop #"일 수 있다.

<75> 또한, 시험부(260)는 ATU-C(210)의 제어부(214)로 ADSL 통신 파라미터를 설정하도록 통신 파라미터 설정 명령을 전송한다.

<76> 이때, 설정되는 통신 파라미터로는 각 포트의 목표 SNR 마진(margin), 목표 전송속도(rate), 목표 전력 밀도(PSD : Power Spectral Density), 목표 인터리브 딥스(interleave depth), 목표 전송 리턴시(latency) 등이 있다.

<77> 여기에서 SNR 마진은 링크의 안정도를 나타내며, 이 값은 통산 6dB 정도가 사용되며, 값이 클 수록 안정도가 좋으며, 이 값을 줄이면 전송속도(rate)가 올라가나 안정성은 떨어져 전송 시에 오류가 발생할 확률이 커진다.

<78> 전송속도(rate)는 초당 얼마나 많은 비트를 전송하는지를 나타내는 파라미터로 현재 제공되는 전송율로는 상향은 1Mbps이하이고 하향은 8Mbps이하이다.

<79> 인터리브 딥스는 인터리빙의 갯수를 나타내는 파라미터로 값이 0이면 인터리브 디스에이블(Interleave disable)을 나타나고, 시험 과정에서는 1부터 16이 사용된다.

<80> 전력 밀도(PSD)는 전송에 사용하는 전력의 세기를 나타내는 파라미터로 상향과 하향 각각 -40dBm이 사용된다.

<81> 한편, 최소 상향 SNR값 설정 명령으로 일예로 "SET-SNR-UP#port required\_SNR"가 사용될 수 있으며, 최소 하향 SNR값 설정 명령으로는 일예로 "SET-SNR-DOWN#port required\_SNR"가 사용될 수 있다.

<82> 또한, 상향 타겟 전송 속도 설정 명령으로는 일예로 "SET-RATE-UP #port max\_up\_rate"가 사용될 수 있으며, 하향 타겟 전송 속도 설정 명령으로는 일예로 "SET-RATE-DOWN#port max\_down\_rate"가 사용될 수 있다.

<83> 또한, 상향 링크 인터리브 딥스 설정 명령으로는 일예로 "SET-INTERLEAVE-UP #port "이 사용될 수 있으며, 하향 링크 인터리브 딥스 설정 명령으로는 일예로 "SET-INTERLEAVE-DOWN#port"가 사용될 수 있다.

<84> 또한, 상향 신호의 최대 전력 밀도 설정 명령으로는 일예로 "SET-PSD-UP#port max\_up\_PSD""가 사용될 수 있으며, 하향 신호의 최대 전력 밀도 설정 명령으로는 일예로 "SET-PSD-DOWN #port max\_down\_PSD"가 사용될 수 있다.

<85> 또한, 상향 전송 리던시 설정 명령으로는 "SET-LATENCY-UP #port latency"가 사용되며, 하향 전송 리던시 설정 명령으로는 "SET-LATENCY-DOWN #port latency"가 사용될 수 있다.

<86> 다음으로, 통신 파라미터 설정이 끝나면 시험부(260)는 ATU-C(210)로 해당 포트에 대한 링크를 설정할 수 있도록 하는 링크 설정 명령을 전송하여 링크를 설정하도록 한다

이때, 사용되는 명령어로는 ACT #port가 사용될 수 있으며, #에 해당하는 포트에 대한 링크를 설정한다.

<87> 이때, 링크 설정은 ATU-R(200)이 ATU-C(210)로 접속 설정 요청 신호를 전송하고, 이에 대하여 ATU-C(210)가 ATU-R(200)로 접속 설정 승인 신호를 전송함으로 개시된다.

<88> 그리고, ATU-C(210)와 ATU-R(200)은 상호 통신을 위해서 정보의 요청, 정보의 전송, 수신 확인 등의 신호를 주고받는 핸드쉐이크(Handshake) 과정을 진행하여 링크 설정을 완료하게 된다.

<89> 이처럼 링크 설정이 완료되면 ATU-C(210)의 제어부(214)는 시험부(260)로 링크 설정 완료 사실을 보고하게 되며, 링크 설정 완료 사실을 보고받은 시험부(260)는 링크 상태 보고 명령을 전송하게 되며, 링크 상태 보고 명령으로는 일예로 "GET-Link-STATUS #port"가 사용된다.

<90> 그리고, 링크 상태 보고 명령을 수신한 ATU-C(210)는 시험부(260)로 링크 상태를 보고하게 되는데 이때 보고하는 상태 데이터로는 현재 상향 링크 전송 속도(Current Rate-Up), 현재 하향 링크 전송속도(Current Rate-Down), 최대 상향 링크 전송속도 (Maximum Rate-Up), 최대 하향 링크 전송속도(Maximum Rate-Down), 현재 상향 링크의 SNR 마진(SNR margin-Up), 현재 하향 링크의 SNR 마진(SNR margin-Down), 현재 상향 링크의 인터리브 딥스(Interleave Depth-Up), 현재 하향 링크의 인터리빙 딥스(Interleave Depth-Down), 상향 신호의 전력 밀도(PSD Up), 하향 신호의 전력밀도(PSD Down), 상향 리드 솔로몬 코드당 DMT 심벌 갯수(RS-Code word Size Up), 하향 리드 솔로몬 코드당 DMT 심벌 갯수(RS-Code word Size Down), 상향 선로의 감쇄도(Attenuation-Up), 하향 선

로의 감쇄도(Attenuation-Down), 상향 선로의 전송 리던시(Latency-Up), 하향 선로의 전송 리던시(Latency-Down) 을 보고한다.

<91> ATU-C(210)의 제어부(214)로부터 상태 데이터를 전송받은 시험부(260)는 전송받은 상태 데이터를 메모리에 저장하고, 모니터를 통하여 사용자에게 디스플레이하거나, 프린터를 통하여 측정 데이터를 인쇄한다.

<92> 도 3은 도 2의 시험부의 세부 블럭 구성도로서, 송수신기(310), 입력기(320), 제어기(330), 메모리(340), 표시기(350)를 구비하고 있다.

<93> 먼저, 제어기(340)는 표시기(350)에 도 4에 도시된 바와 같은 모니터링 화면을 제공한다.

<94> 도 4에 도시된 모니터링 화면에서 Com1 포트 설정 버튼(401)은 Com1 포트를 설정하거나, 오픈하거나 닫는데 사용하는 버튼으로 사용자는 Com1 설정 버튼(401)을 이용하여 다중화부와 접속되어 있는 Com1 포트를 설정하고 설정된 Com1 포트를 오픈하여 제어기(330)와 다중화부가 통신이 가능하도록 한다.

<95> 이러한 Com1 포트 설정은 먼저 사용자가 커서를 버튼 위에 위치시키면 이를 감지한 제어기(330)가 Com1 포트 설정, Com1 포트 오픈, Com1 포트 닫기 등을 구비하고 있는 하위 메뉴를 사용자에게 제공한다.

<96> 그리고, 사용자가 Com1 포트 설정 하위 메뉴를 선택하면 Com1 포트를 설정할 수 있는 팝업창(pop-up Window)을 사용자에게 제공하여 사용자로부터 Com1 포트를 설정하기 위해 필요한 데이터를 입력받아 포트를 설정한다.

<97> 포트 설정이 끝나면 사용자는 Com1 포트 오른 하위 메뉴를 선택하여 설정된 Com1 포트가 오픈되어 통신이 가능하도록 한다. 또한, 사용자는 Com2 포트 설정 버튼(402)을 이용하여 ATU-C와 접속되어 있는 Com2 포트를 설정하고 설정된 Com2 포트를 오픈하여 제어기(330)와 ATU-C가 통신이 가능하도록 한다. 한편, 회선 모의부와 시험부는 GPIB(General-Purpose Interface Bus)를 사용하여 통신을 수행하게 되는데, GPIB는 컴퓨터와 주변 기기를 연결하여 정보를 전달하기 위한 외부 버스의 일종으로 일반적으로 약어로 불리며, ‘범용 인터페이스 버스’라고도 한다. 원래는 휠렛 패커드(HP)사가 개발하여 자사의 이름을 따서 HPIB라고 한 것인데, 미국 전기 전자 학회(IEEE)가 1978년에 IEEE 488로 표준화하였으며 이것을 기본으로 하여 국제 전기 표준 회의(IEC)가 IEC 625로 표준화하였다.

<98> 다음으로, 도 4에서 시험 환경 설정 버튼(403)은 사용자에게 회선 형태와 잡음 환경을 설정하고, 시험할 포트 범위 그리고 횟수를 설정할 수 있도록 제공되는 버튼으로 사용자는 시험 환경 설정 버튼(403)을 이용하여 회선 형태와 잡음, 시험할 포트 범위 그리고 횟수를 설정할 수 있다.

<99> 이러한 시험 환경 설정 과정은 먼저 사용자가 시험 환경 설정 버튼(403)에 커서를 위치시키면 커서가 버튼 위에 위치하는 것을 감지한 제어기(330)가 회선형태와 잡음 설정 하위 메뉴, 시험할 포트 범위 선택 하위 메뉴, 시험할 횟수 선택 하위 메뉴를 사용자에게 제공하게 된다.

<100> 그리고, 사용자가 회선 형태와 잡음 설정 하위 메뉴를 선택하면, 도 5와 같은 시험 환경 설정 창을 제공하게 되는데, 제공되는 시험 환경 설정 창에는 표준 ANSI 루프 번

호와 선택박스, 표준 CSA 루프 번호와 선택박스, 표준 MID-CSA 루프 번호와 선택 박스, 루프 리츠를 위한 24AWG, 26AWG의 선택바가 제공된다.

<101> 사용자는 시험을 원하는 루프의 선택박스나 선택바를 체크하거나 드로잉함으로 원하는 회선 형태를 선택하게 되며, 그에 따라 표준 잡음이 결정된다.

<102> 또한, 사용자는 시험할 포트 범위 선택 하위 메뉴를 선택하여 시험할 포트 범위(일 예로 1~15, 2~34 등)를 선택할 수 있다.

<103> 또한, 사용자는 시험할 횟수 선택 하위 메뉴를 이용하여 시험할 횟수를 결정할 수 있다.

<104> 이처럼 시험 환경 설정이 끝나면 제어기(330)는 설정된 시험 환경을 메모리(340)에 저장한다.

<105> 그리고, 사용자가 시험 진행을 위해 시험 시작 버튼(407)을 누르면, 제어기(330)는 시작키 신호를 인식하여 송수신기(310)를 통하여 다중화기에 링크 설정 명령을 내리며, 회선 모의부에 시험하기를 원하는 루프 형태를 전송하여 회선 형태와 잡음 환경을 설정 할 수 있도록 한다.

<106> 다음에, 제어부(330)는 ATU-C 제어부로 링크 설정 명령을 전송하여 링크를 설정하도록 한다.

<107> 그리고, ATU-C 제어부로부터 링크 설정 완료 명령이 수신되면, 링크 상태 보고 명령을 전송하여 링크 상태를 보고받는다.

<108> 제어기(330)는 보고받은 링크 상태를 메모리(340)에 저장하며, 도4에 도시된 바와 같이 결과 화면(406)을 통하여 보고받은 링크 상태를 사용자가 확인할 수 있도록 한다.

<109> 이때, 제공되는 결과 화면(406)에는 횟수, 포트번호, 회선 종류, 노이즈값, 상황 데이터의 순으로 제공되도록 한다.

<110> 한편, 제어기(330)는 다중화기의 상태와 ATU-C 상태를 모니터링하여 다중화기 상태 화면(404)에 제공하며, ATU-C의 상태를 ATU-C 상태 화면에 제공한다.

<111> 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 방법의 흐름도이다.

<112> 도면을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국 사측 송수신 유니트 시험 방법은 먼저 시험부가 회선 모의부, 다중화부 그리고 ATU-C를 초기화한다(단계 S110).  
>

<113> 다음에, 시험부는 ATU-C로 목표 SNR 마진(margin), 목표 전송속도(rate), 목표 전력 밀도(PSD : Power Spectral Density), 목표 인터리브 딥스(interleave depth), 목표 전송 리던시(latency) 등의 통신 파라미터 정보를 포함하고 있는 링크 설정 제어 신호를 전송하여 ATU-C가 통신 파라미터를 설정하도록 한다(단계 S112).

<114> 이후에, 시험부는 회선 모의부로 회선형태 정보와 잡음 환경 정보가 포함된 시험 환경 설정 명령을 전송하여 회선 형태와 잡음 환경을 설정하도록 한다(단계 S114).

<115> 또한, 시험부는 다수의 ATU-C의 모뎀 포트중에서 ATU-R과 링크를 설정해야 할 포트를 선택하여 ATU-R의 모뎀과 연결을 설정하도록 다중화부를 제어하여 시험을 원하는 ATU-C의 모뎀이 ATU-R의 모뎀과 연결되도록 한다(단계 S116).

<116> 다음에, 시험부는 ATU-C의 제어부로 포트 활성화 명령을 전송하여 시험을 원하는 포트를 활성화하도록 하고(단계 S118), ATU-C와 ATU-R이 접속을 설정하도록 한다(단계 S120).

<117> 이후에, ATU-C로부터 접속 설정 완료 신호를 수신한 시험부는 ATU-C로 현재 상태 보고 명령을 전송하여 ATU-C로부터 현재 상태를 보고 받아 성능 데이터를 수집한다(단계 S122).

<118> 다음에, 시험할 다른 회선형태와 잡음 환경이 있는지를 판단하여(단계 S124), 시험 할 다른 회선형태와 잡음 환경이 있으면 ATU-C로 포트를 불활성화시킬도록 한다(단계 S126).

<119> 이후에, 시험부는 회선 모의부로 회선형태 정보와 잡음 환경 정보가 포함된 시험 환경 설정 명령을 전송하여 회선 형태와 잡음 환경을 설정하도록 하고(단계 S128), 단계 S118부터 반복 수행한다.

<120> 그리고, 시험할 다른 회선형태와 잡음 환경이 있는지의 판단 결과, 시험할 다른 회 선형태와 잡음 환경이 없으면 시험할 다른 포트가 있는지를 판단하여(단계 S130), 시험 할 다른 포트가 있으면 ATU-C의 포트를 불활성화하도록 한 후에 단계 S114부터 반복 수행한다.

<121> 한편, 여기에서는 1회에 한하여 ATU-C에 대한 시험을 진행하도록 구현하였으나 수 회 반복하도록 구현할 수도 있다.

<122> 이상 본 발명을 바람직한 실시예를 사용하여 상세히 설명하였지만, 본 발명의 범위는 특정 실시예에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의해서 해석되어야 할 것이다.

### 【발명의 효과】

<123> 상기와 같은 본 발명에 따르면, 디지털 가입자 라인 시스템의 송수신 유니트에 다중화기를 연결시켜 다수의 출력 포트를 자동적으로 전환하면서 전송속도나 성능등을 측정할 수 있도록 하는 효과가 있다.

<124> 또한, 본 발명에 따르면, 시험 대상이 되는 송수신 유니트 세부설계를 고려하지 않고도 송수신 유니트에 대한 시험이 가능하도록 하고, 반복 측정에 의한 성능 통계 자료를 수집할 수 있도록 하는 효과가 있다.

**【특허 청구범위】****【청구항 1】**

전화국사측 송수신 유니트에 구비된 모뎀의 모든 포트를 입력단으로 하고 있으며, 링크 설정 제어 신호에 따라 상기 모뎀의 입력 포트중에서 하나의 포트를 선택하여 가입자측 송수신 유니트와 링크를 설정하는 다중화부;

시험 환경 설정 제어 신호에 따라 지정된 회선의 형태와 설정된 잡음에 따른 회선 상태를 제공하는 회선 모의부; 및

사용자로부터 시험 환경을 설정받아 저장하며, 설정된 시험 환경에 따라 상기 다중화부에 시험을 원하는 링크번호가 포함된 링크 설정 제어 신호를 전송하고, 상기 회선 모의부에 회선 형태를 지정하고 잡음을 설정한 후에 시험 환경 설정 제어 신호를 전송하며, 상기 전화국사측 송수신 유니트에 시험을 원하는 링크번호가 포함되고 링크의 통신 파라미터 값이 지정된 링크 설정 제어 신호를 전송하여 시험을 원하는 포트를 활성화하도록 한 후에, 상기 전화국사측 송수신 유니트로부터 링크 상태를 보고받아 저장하는 시험부를 포함하여 이루어진 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

상기 회선 모의부가 제공하는 회선 형태는 xDSL 포럼에서 지정한 회선 형태와 단순 가변길이 회선 형태 중에서 적어도 하나를 포함하며, 상기 회선 모의부가 설정하는 잡음

은 회선형태가 xDSL 포럼에서 지정한 회선 형태이면 그에 따라 xDSL 포럼에서 지정한 잡음인 것을 특징으로 하는 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치.

### 【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 회선 모의부가 제공하는 단순 가변 길이 회선의 직경은 AWG(American Wire Gauge)#24, AWG(American Wire Gauge)#26중 하나 인 것을 특징으로 하는 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치.

### 【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 시험부가 상기 전화국사측 송수신 유니트로 전송하는 링크 설정 제어 신호에 포함된 상기 통신 파라미터는 SNR 마진(margin), 목표 전송속도(rate), 목표 전력 밀도(PSD : Power Spectral Density), 목표 인터리브 딥스(interleave depth), 목표 전송 리던시(latency)로 이루어진 것을 특징으로 하는 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치.

### 【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 전화국사측 송수신 유니트로부터 상기 시험부가 전송받는 링크 상태는 현재 상향 링크 전송 속도(Current Rate-Up), 현재 하향 링크 전송속도(Current Rate-Down), 최대 상향 링크 전송속도(Maximum Rate-Up), 최대 하향 링크 전송속도(Maximum Rate-Down), 현재 상향 링크의 SNR 마진(SNR margin-Up), 현재 하향 링크의 SNR 마진(SNR margin-Down), 현재 상향 링크의 인터리브 딥스(Interleave Depth-Up), 현재 하향 링크의 인터리빙 딥스(Interleave Depth-Down), 상향 신호의 전력 밀도(PSD Up), 하향 신호의 전력밀도(PSD Down), 상향 리드 솔로몬 코드당 DMT 심벌 갯수(RS-Code word Size Up), 하향 리드 솔로몬 코드당 DMT 심벌 갯수(RS-Code word Size Down), 상향 선로의 감쇄도(Attenuation-Up), 하향 선로의 감쇄도(Attenuation-Down), 상향 선로의 전송 리던시(Latency-Up), 하향 선로의 전송 리던시(Latency-Down)를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 디지털가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치.

### 【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 시험부는,

사용자의 조작에 따른 입력 신호를 발생시키는 입력기;

상기 다중화부와 회선모의부 그리고 전화국사측 송수신 유니트와 통신을 제공하기 위한 송수신기;

설정된 시험 환경을 저장하며, 상기 전화국사측 송수신 유니트로부터 전송받은 링크 상태를 저장하기 위한 메모리;

사용자에게 시험 환경 설정 화면과 모니터링 화면을 제공하기 위한 표시기; 및 상기 표시기를 통하여 시험 환경 설정 화면을 제공하여 사용자로부터 시험 환경을 설정받아 설정된 시험 환경을 상기 메모리에 저장하고, 상기 다중화부로 상기 다중화부에 시험을 원하는 링크번호가 포함된 링크 설정 제어 신호를 전송하고, 상기 회선 모의부에 회선 형태를 지정하고 잡음을 설정한 후에 시험 환경 설정 제어 신호를 전송하며, 상기 전화국사측 송수신 유니트에 시험을 원하는 링크번호가 포함되고 링크의 통신 파라미터값이 지정된 링크 설정 제어 신호를 전송하여 시험을 원하는 포트를 활성화하도록 한 후에, 상기 전화국사측 송수신 유니트로부터 링크 상태를 보고받아 상기 메모리에 저장하는 제어기를 포함하여 이루어진 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치.

#### 【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 제어기가 상기 표시기를 통해 제공하는 시험 환경 설정 화면에는 회선 형태 설정창과 잡음 환경 설정창, 시험할 포트 범위 설정창 그리고 횟수 설정창을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 장치.

**【청구항 8】**

시험부가 회선 모의부, 다중화부 그리고 전화국사측 송수신 유니트를 초기화하는  
제 1 단계;

상기 시험부는 링크의 통신 파라미터 값이 소정값으로 지정된 링크 설정 제어 신  
호를 상기 전화국사측 송수신 유니트로 전송하여 상기 전화국사측 송수신 유니트에 지정  
된 소정값에 따라 링크를 설정하도록 하는 제 2 단계;

상기 시험부는 상기 회선 모의부로 회선형태 정보와 잡음 환경 정보가 포함된 시험  
환경 설정 명령을 전송하여 회선 형태와 잡음 환경을 설정하도록 하는 제 3 단계;

상기 시험부는 상기 전화국사측 송수신 유니트의 다수의 모뎀 포트중에서 링크를  
설정해야할 포트를 선택하여 상기 다중화부를 제어하여 링크를 설정하도록 하는 제 4 단  
계; 및

상기 시험부는 상기 전화국사측 송수신 유니트로 포트 활성화 명령을 전송하여 시  
험을 원하는 포트를 활성화하도록 하고, 상기 전화국사측 송수신 유니트로부터 링크 상  
태를 전송받아 저장하는 제 5 단계를 포함하여 이루어진 디지털가입자 라인 시스템의  
전화국사측 송수신 유니트 시험 방법.

**【청구항 9】**

제 8 항에 있어서,

상기 제 5 단계 이후에,

시험할 다른 회선형태와 잡음 환경이 있는지의 판단하는 제 6 단계;

상기 제 6 단계의 판단 결과 시험할 다른 회선형태와 잡음 환경이 있으면, 상기 제 3 단계부터 반복 수행하는 제 7 단계;

상기 제 6 단계의 판단 결과 시험할 다른 회선형태와 잡음 환경이 없으면, 시험할 다른 포트가 있는지를 판단하는 제 8 단계; 및

상기 제 8 단계의 판단 결과, 시험할 다른 포트가 있으면 상기 전화국사측 송수신 유니트를 불활성화하도록 한 후에 상기 제 4 단계부터 반복 수행하는 제 9 단계를 포함하여 이루어진 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 방법.

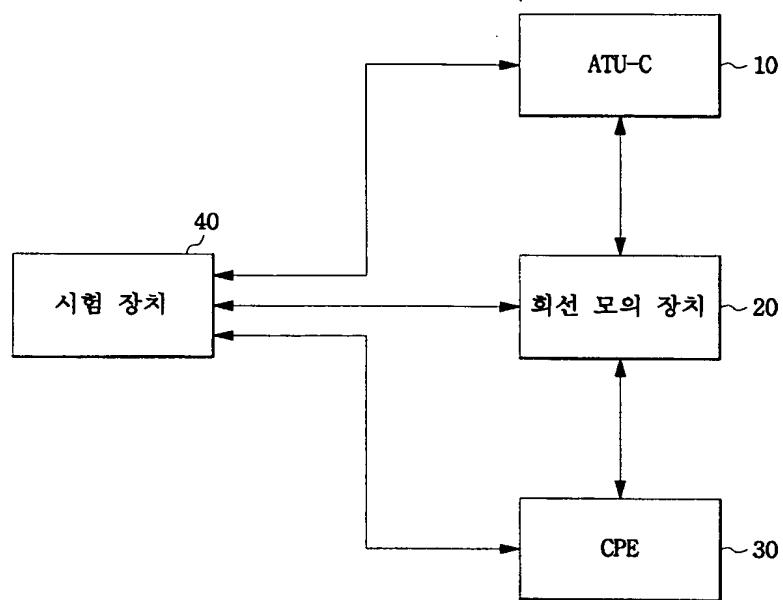
#### 【청구항 10】

제 8 항 또는 제 9 항에 있어서,

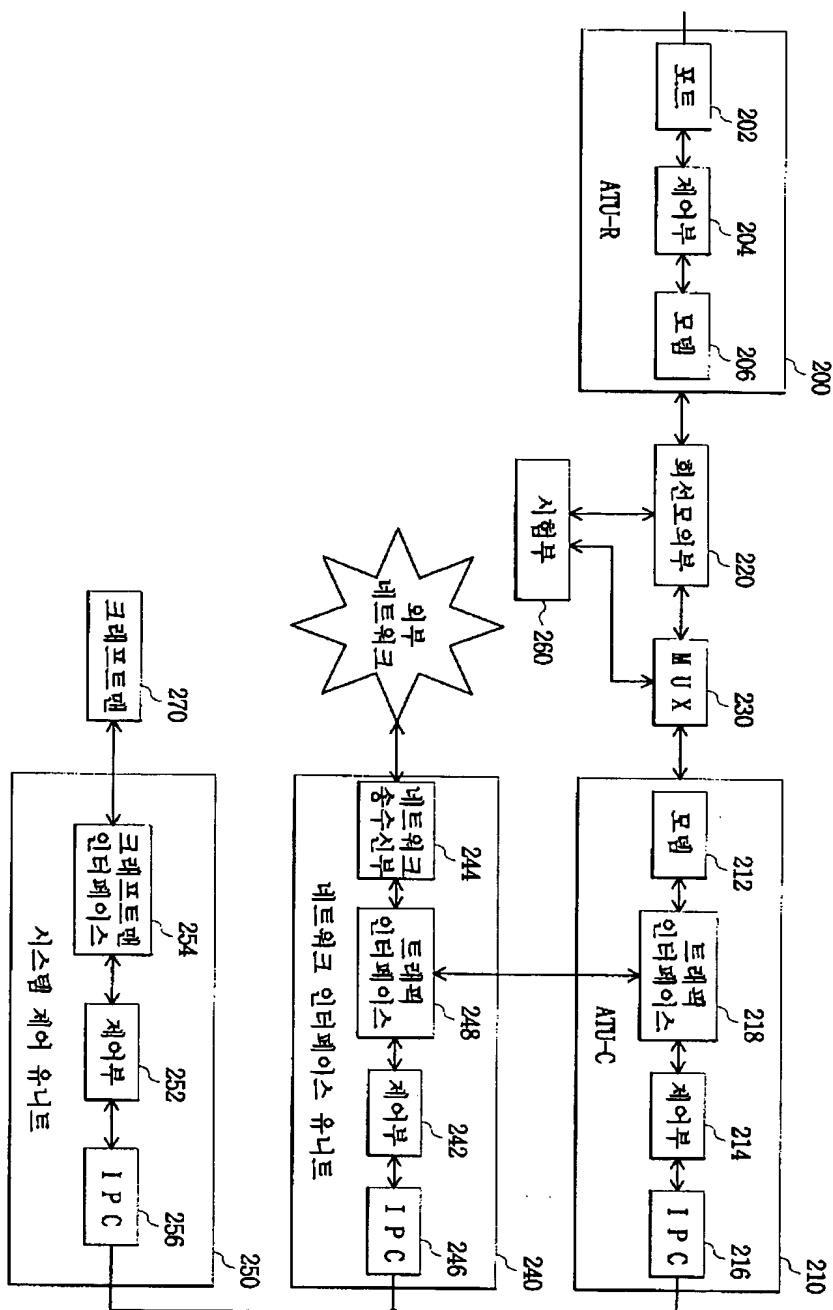
상기 시험부가 상기 전화국사측 송수신 유니트로 전송하는 링크 설정 제어 신호에 포함된 상기 통신 파라미터는 목표 SNR 마진(margin), 목표 전송속도(rate), 목표 전력 밀도(PSD : Power Spectral Density), 목표 인터리브 딥스(interleave depth), 목표 전송 리던시(latency)를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 디지털 가입자 라인 시스템의 전화국사측 송수신 유니트 시험 방법.

## 【도면】

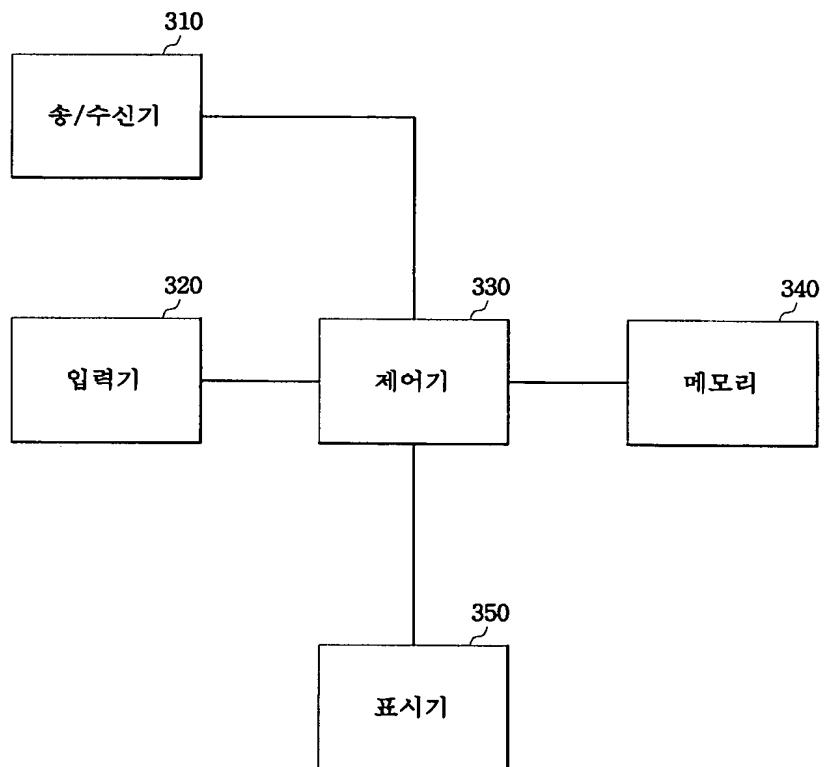
【도 1】



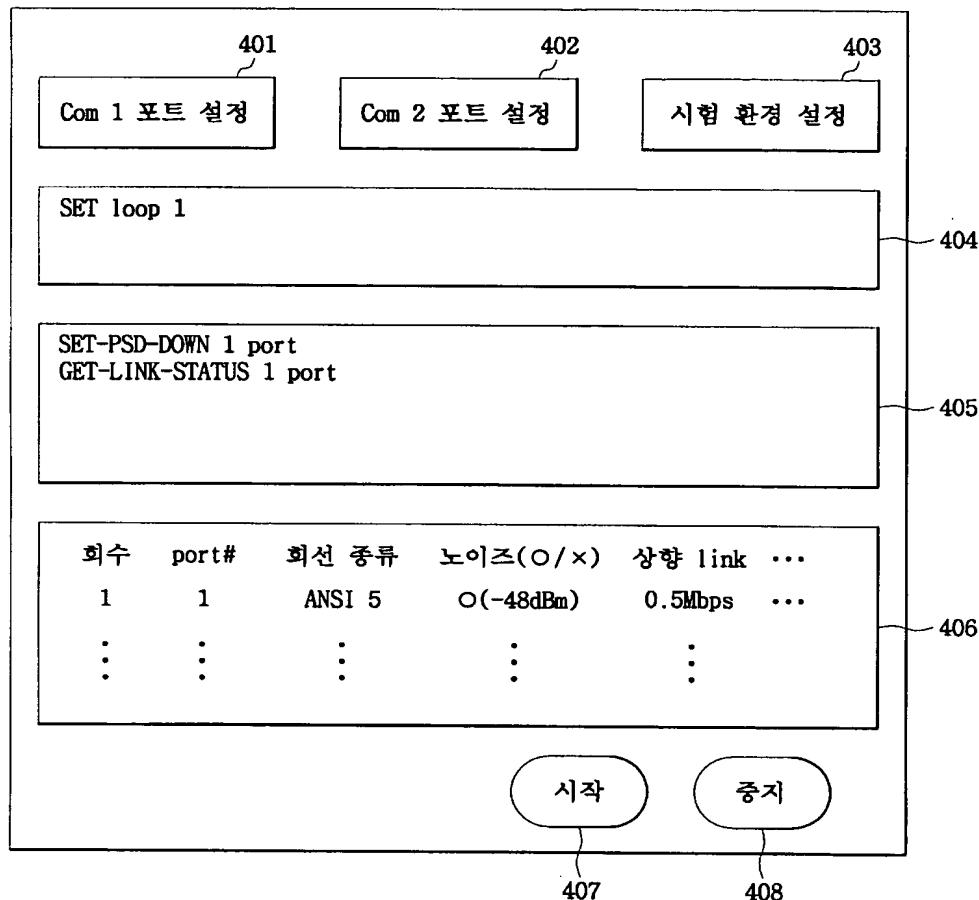
【도 2】



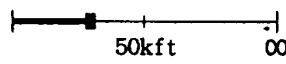
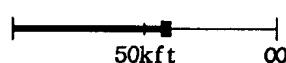
【도 3】



## 【도 4】



## 【도 5】

ANSI 1	<input checked="" type="checkbox"/>
ANSI 2	<input checked="" type="checkbox"/>
:	:
CSA 1	<input checked="" type="checkbox"/>
CSA 2	<input checked="" type="checkbox"/>
:	:
MID-CSA 1	<input checked="" type="checkbox"/>
MID-CSA 2	<input checked="" type="checkbox"/>
:	:
loop reach	
24 AWG	 A horizontal line with two vertical tick marks. The distance between them is labeled "50kft". At each end of the line is a small square symbol representing a connector or terminal.
26 AWG	 A horizontal line with two vertical tick marks. The distance between them is labeled "50kft". At each end of the line is a small square symbol representing a connector or terminal.

【도 6】

